

**Japanese Patent Gazette**  
**No. 3019632/2000**

The following is a partial English translation of exemplary portions of non-English language information that may be relevant to the issue of patentability of the claims of the present application..

[MEANS TO SOLVE THE PROBLEM]

According to the conventional photosensor system wherein a selection transistor is connected for each photosensor, each photosensor cell is large in size, which in turn increases the photosensor system, and the high density of the pixels is therefore difficult to be realized.

In view of the foregoing problem associated with the conventional structure, an object of the present invention is to realize a small size photosensor system which realizes the high density of the pixels by reducing the size of the photosensor, and also to provide the driving method of such photosensor system. In the present invention, the small size photosensor can be realized by arranging the photosensor to function not only as a photosensor but also to select pixel.

BEST AVAILABLE COPY



オトセンサ機能と測光機能を持たせることにより、フォトセンサセルを小さくして、フォトセンサシステム自体を小型化し、回路を高密度化させることのできるフォトセンサシステム及びその製造方法を提供することを目的としている。】

【課題】解決するための手段】請求項1に記載の発明は、半導体層を含んで、ソース電極とドライブ電極が組合して配され、これら半導体層を含んでその四隅にそれぞれ絶縁膜を介して該半導体層と相対向する第1グート電極及び第2グート電極が配され、第1グート電極または第2グート電極のいずれか一方を光照射側とし、該光照射側から照射された光が、該光照射側の絶縁膜を通過して前記半導体層に照射される第2グート電極を相対向して配された第1センサ部及び第2センサ部が形成され、該光照射側から照射された光が、該光照射側の絶縁膜を透過して前記半導体層に照射される第2グート電極と、前記半導体層を含んでその四隅にそれぞれ絶縁膜を組合して配され、これら半導体層を含んでその四隅にそれぞれ絶縁膜を介して該半導体層と相対向する第1グート電極と、前記半導体層に照射される第2グート電極との間に印加される測光制御手段と、を備えたことにより上記的な構成である。請求項2に記載の発明は、半導体層に印加される測光制御手段と、を備えたことにより上記的な構成である。請求項3に記載の発明は、半導体層に印加される測光制御手段と、を備えたことにより上記的な構成である。請求項4に記載の発明は、半導体層に印加される測光制御手段と、を備えたことにより上記的な構成である。請求項5に記載の発明は、半導体層に印加される測光制御手段と、を備えたことにより上記的な構成である。請求項6に記載の発明は、半導体層に印加される測光制御手段と、を備えたことにより上記的な構成である。請求項7に記載の発明は、半導体層に印加される測光制御手段と、を備えたことにより上記的な構成である。請求項8に記載の発明は、半導体層に印加される測光制御手段と、を備えたことにより上記的な構成である。請求項9に記載の発明は、半導体層に印加される測光制御手段と、を備えたことにより上記的な構成である。請求項10に記載の発明は、半導体層に印加される測光制御手段と、を備えたことにより上記的な構成である。

接続された複数の電動機と、所定方向に配された前記複数のフォトセンサ電子のドライバ電極に接続された複数のゲート電極により、光照射側と、前記複数のフォトセンサ電子のセンサ状態とリセット状態を制御するようにした後、前回の蓄積電荷を直ちに放出できるので、光照射を遮断するセンサ電圧及び累積された電荷を蓄積させるセンス電圧及びドライバ電極を形成するための接線電圧及びチャンネルを形成しないための非選択電圧を前記複数の電動機に接続する測光制御手段と、前記複数の信号線に接続され、前記複数の信号線に接続された光照射側を起きた電圧を蓄積させ、前記複数の信号線にドライバ電圧を供給するプリチニジ手段と、前記フォトセンサ電子に入射された光に対して吸収された電荷複数の信号線のドライバ電圧に応じて出力電圧を生ずる出力手段と、を備えたことにより上記的な構成である。請求項7に記載の発明は、半導体層を含めて、ソース電極とドライブ電極が組合して配され、これら半導体層を含んでその四隅にそれぞれ絶縁膜を介して該半導体層と相対向する第1グート電極と、前記半導体層に照射される第2グート電極との間に印加される測光制御手段と、を備えたことにより上記的な構成である。請求項8に記載の発明は、半導体層に印加される測光制御手段と、を備えたことにより上記的な構成である。請求項9に記載の発明は、半導体層に印加される測光制御手段と、を備えたことにより上記的な構成である。請求項10に記載の発明は、半導体層に印加される測光制御手段と、を備えたことにより上記的な構成である。

【実施例】以下、本発明を実施例に基づいて説明する。

【0011】図1～図6は、フォトセンサシステムの一実施例を示す図であり、図1はそのフォトセンサシステムに使用されるフォトセンサの側面断面図、図2は図1

が、このトップゲート電極(TG)11及びトップゲート電極10を重ねて用いた場合の構造である。

【0009】また、センサ状態制御手段により、光照射側と、前記複数のフォトセンサ電子のドライバ電極に接続されたゲート電極により、光照射側を制御するようになり、オーバーコート膜が形成されており、保持している。

【0010】半導体層5、ソース電極(S)6及びドライバ

電極(D)7により、トップゲート電極(TG)11及びチャンネル

電極(トランジスタ)が形成されている。

【0015】このフォトセンサ1は、本実施例では、図1に示すように、トップゲート電極(TG)11側から、

電極1側から照射するのに耐えられるのでではなく、

照光光(A)が照射され、この照光光Aがトップゲート電極1を通過して、

(TG)11及びトップゲート電極10を通過して、

半導体層5に照射される。なお、フォトセンサ1は、上記電極1側からも照射するのに耐えられるのでなく、

ボトムゲート電極(BG)3側から照射するようにして

も、以降に説明する動作を、同様に行なわせることができる。

【0016】このフォトセンサ1は、例えば、ボトムゲート電極(BG)が5.0Vオングストローム、ボトムゲート電極(トランジスタ)が2.0Vオングストローム、半導体層5

が1.5Vオングストローム、ソース電極(S)及びド

レイン電極(D)が5.0Vオングストローム、オームゲ

ントラクタ層8、9が2.5Vオングストローム、トップゲ

ート電極10が2.0Vオングストローム及びバッ

ークオフ電極(TG)が5.0Vオングストローム及びバッ

ークオフ層11が2.0Vオングストローム形成されてお

り、半導体層5上のソース電極(S)とドライバ電極

(D)との間隔が、7μmに形成されている。

【0017】このように、フォトセンサ1は、逆スカラ

ー型構造トランジスタとコブラー型構造トランジス

トと組み合わせた構成となっており、その等価回路は、

図2のように示すことができる。

【0018】次に、作用を説明する。

【0019】フォトセンサ1のボトムゲート電極(BG)に正電圧、例えば、+10[V]を印加すると、ボトムゲート電極トランジスタにnチャンネルが形成される。こ

の結果、空乏層5上に所定の閾値を有して組合す

る位置にソース電極(S)6及びドライバ電極(D)7

が形成され、これよりソース電極(S)6及びドレ

イン電極(D)7は、それぞれソリコンのドーパントが拡散されたアモルファシリコンよりn+シリコン層

11で形成されている。この半導体層5を

換へて、該半導体層5上に所定の閾値を有して組合す

る位置にソース電極(S)6及びドライバ電極(D)7

が形成され、これがソース電極(S)6及びドレ

イン電極(D)7は、それぞれソリコンのドーパントが拡散されたアモルファシリコンよりn+シリコン層

8、9を介して半導体層5と接続されている。これらに

よりボトムトランジスタ(逆スカラ型構造トランジス

タ)が構成されている。

【0020】上記ソース電極(S)6とドライバ電極

(D)7及び半導体層5のソース電極(S)6とドライ

バ電極(D)7の間の部分は、透明なセラミックからなるトップゲート絶縁層10により覆われており、トッ

ゲート電極10上には、前記ボトムゲート電極(BG)

G)3と組合する位置に透明な導電性材料からなるト

ップゲート電極(TG)11が形成されている。トップ

ゲート電極(TG)11は、後述する電子-正孔対を発

生するに伴う半導体層5のチャンネル領域のみでなく、

図1に示すように、n+シリコン層8、9余留部をも

体を小型化することができ、画素を高密度化させること

大きさに形成することが望ましい。そして、図示しない

が、このトップゲート電極(TG)11及びトップゲー

ト電極10を重ねて用いた場合の構造である。

【0021】図1～図6は、フォトセンサシステムの一

実施例を示す図であり、図1はそのフォトセンサシス

テムに使用されるフォトセンサの側面断面図、図2は図1

のフォトセンサの等価回路、図3は図1のフォトセンサ

の各電極に印加する電圧とその状態変化の説明図、図4

は図3の電圧印加状態における出力特性を示す特性曲

線図、図5はフォトセンサを適用したセンサアレイの一例

の一部を示す回路図、図6は図5のセンサアレイへの各

部の印加電圧と出力信号との関係を示すタイミング図である。

【0022】図1において、フォトセンサ1は、基本的

には、逆スカラ型構造トランジスタとコブラー型構

造トランジスタと半導体層5を一層にして組み合わせ

た構成となっている。

【0023】すなわち、フォトトランジスタ1は、ガラ

ス等からなる透明な導電性基板2上に、ボトムゲート電

極3及び半導体層5を覆うように、変形シリコン(Si

N)からなるボトムゲート絶縁層4が形成されている。

このボトムゲート電極(BG)3上には、ボトムゲート電極(BG)3と対向する位置に、半導体層5が形成さ

れており、半導体層5は、i型アモルファス・シリコン

(i-Alf-Si)で形成されている。この半導体層5を

換へて、該半導体層5上に所定の閾値を有して組合す

る位置にソース電極(S)6及びドライバ電極(D)7

が形成され、これがソース電極(S)6及びドレ

イン電極(D)7は、それぞれソリコンのドーパントが拡

散されたアモルファシリコンよりn+シリコン層

8、9を介して半導体層5と接続されている。これらに

よりボトムトランジスタ(逆スカラ型構造トランジス

タ)が構成されている。

【0024】上記ソース電極(S)6とドライバ電極

(D)7及び半導体層5のソース電極(S)6とドライ

バ電極(D)7の間の部分は、透明なセラミックからなる

トップゲート絶縁層10により覆われており、トッ

ゲート電極10上には、前記ボトムゲート電極(BG)

G)3と組合する位置に透明な導電性材料からなるト

ップゲート電極(TG)11が形成されている。トップ

ゲート電極(TG)11は、後述する電子-正孔対を発

生するに伴う半導体層5のチャンネル領域のみでなく、

図1に示すように、n+シリコン層8、9余留部をも

体を小型化することができ、画素を高密度化させること

大きさに形成することが望ましい。そして、図示しない

が、このトップゲート電極(TG)11及びトップゲー

ト電極10を重ねて用いた場合の構造である。

【0025】図1～図6は、フォトセンサシステムの一

実施例を示す図であり、図1はそのフォトセンサシス

テムに使用されるフォトセンサの側面断面図、図2は図1

のフォトセンサの等価回路、図3は図1のフォトセンサ

の各電極に印加する電圧とその状態変化の説明図、図4

は図3の電圧印加状態における出力特性を示す特性曲

線図、図5はフォトセンサを適用したセンサアレイの一例

の一部を示す回路図、図6は図5のセンサアレイへの各



(7)

(8)

明時であると、フォトセンサ1が照射光Aの照射によりオンとなって、出力信号V<sub>out</sub>は、0[V]に変化し、暗時であると、フォトセンサ1がオフしないため、ブリッジされた状態の+10[V]がそのまま出力信号V<sub>out</sub>として出力される。

[図3-6] 図8において、その後、ボトムゲート電圧(V<sub>bg</sub>)を0[V]にすると、非選択状態となり、この非選択状態で、トップゲート電圧(V<sub>tg</sub>)を0[V]にすると、フォトセンサ1は、シリセットされる。

そして、このシリセット状態中、ブリッジ電圧(V<sub>br</sub>)を0[V]にすると、非選択状態となり、このシリセット状態で、トップゲート電圧(V<sub>tg</sub>)を-20[V]にして、センス状態にすると、このセンス状態においては、ボトムゲート電圧(V<sub>bg</sub>)が0[V]であるので、照射光Aが照射されても、また、照射光Aが照射されないとしても、出力信号V<sub>out</sub>は、選択状態での選択の出力と同じ+10[V]である。すなわち、ブリッジを行なった後、トップゲート電圧(V<sub>tg</sub>)が-20[V]となつてセンス状態となつても、ボトムゲート電圧(V<sub>bg</sub>)を0[V]としておくことにより、照射光Aの照射にかかわらず、フォトセンサ1を非選択状態とすることはできる。また、図8から明らかなように、ボトムゲート電圧(V<sub>bg</sub>)のいかんにかかわらず、トップゲート電圧(V<sub>tg</sub>)を0[V]とすることにより、シリセット状態とることができ、フォトセンサ1次のデータ取り出し処理で確実に出力信号V<sub>out</sub>を取り出すことができる。

[図3-7-1]

【発明の効果】このようなフォトセンサを備えたフォトセンサシステムは、センス状態制御手段が、半導体層の一方側に配置された光照射側のゲート電極に印加する電圧を制御して、前記フォトセンサのセンス状態を制御し、選択制御手段が、半導体層の相対向する側に配置されたゲート電極に印加する電圧を制御して、前記フォトセンサの選択及び非選択の状態を制御するので、フォトセンサとしての機能と選択トランジスタとしての機能とを兼ねることができ、従来の別個に形成して配

置されたフォトセンサを選択するための選択トランジスタを廃し除くことができる。その結果、フォトセンサシステム自体を小型化することができ、面積を高密度化させることができる。

[図3-8] また、センス状態制御手段により、光照射側のゲート電極に印加する電圧を制御して前記フォトセンサのシリセットとリセット状態を切り替えるようにすると、前回の蓄積電荷を速らに放出するので、光照射量を連続的に検出することができる。

[図4] 本発明に係るフォトセンサシステムの一実施例に適用されるフォトセンサの正面断面図。

[図5] 図1のフォトセンサの等価回路。

[図6] 図5のセンサアレイへの各部の印加電圧と出力信号との関係を示すタイミング図。

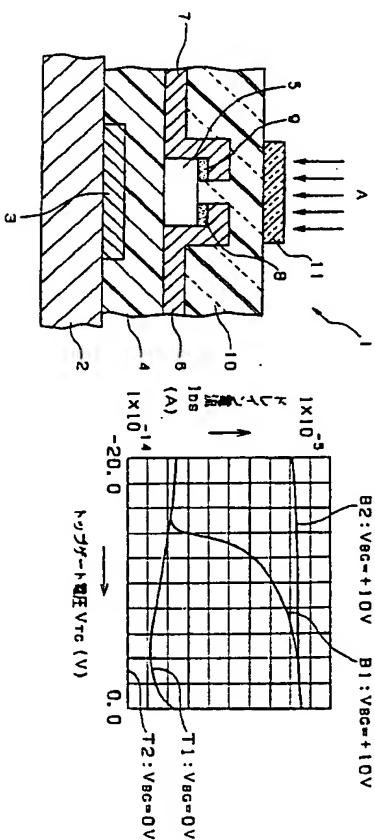
[図7] 図6のセンサアレイへの各部の印加電圧と出力信号との関係を示すタイミング図。

[図8] 図7のセンサアレイへの各部の印加電圧と出力信号との関係を示すタイミング図。

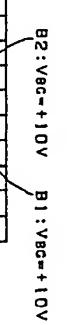
[符号の説明]

1 フォトセンサ  
2 地極性基板  
3 ボトムゲート電極(BG)  
4 ボトムゲート絶縁膜  
5 半導体層  
6 ソース電極(S)  
7 ドレイン電極(D)  
8, 9 n<sup>+</sup>シリコン層  
10 トップゲート絶縁膜  
11 トップゲート電極(TG)

[図1]

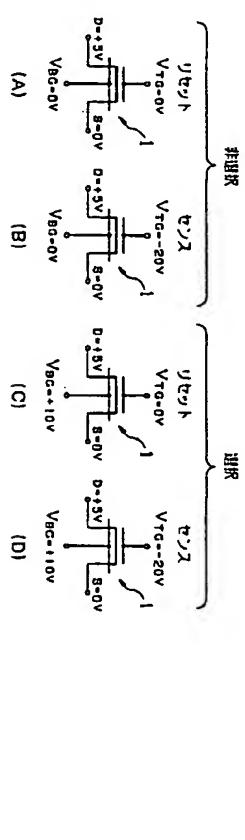


[図4]



[図5]

[図6]



[図7]

[図8]



[図2]

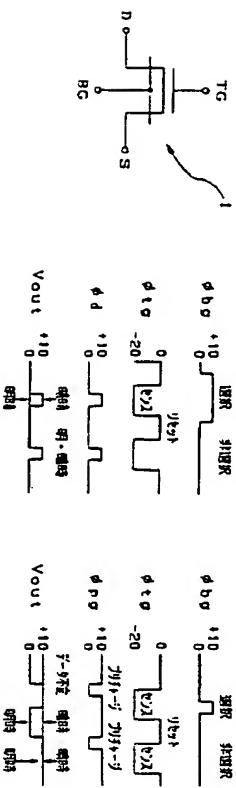
[図4]

[図5]

[図6]

[図7]

[図8]



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**